

PCT/DE03/04117  
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 16 FEB 2004	
WIPO	PCT

BEST AVAILABLE COPY

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung



Aktenzeichen: 103 04 802.2

Anmeldetag: 05. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: Dr. Stefan Neumeyer, 93458 Eschlkam/DE

Bezeichnung: Zahnimplantat sowie Verfahren zum Herstellen von  
Zahnersatz unter Verwendung eines Zahnimplantats

Priorität: 13. Dezember 2002 DE 102 58 691.8

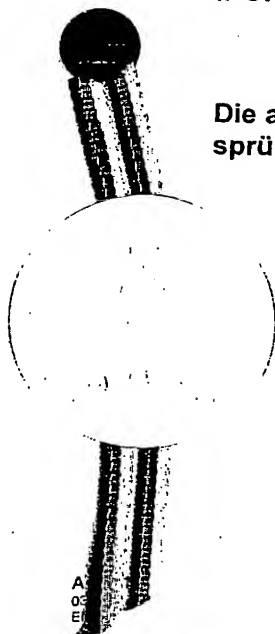
IPC: A 61 C, A 61 K

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 29. Januar 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Hintermeier



## PATENTANWÄLTE

Dipl.-Ing. A. Wasmeier

Dipl.-Ing. H. Graf



Zugelassen beim Europäischen Patentamt + Markenamt + Professional Representatives before the European Patent Office + Trade Mark Office

Patentanwältin Postfach 10 08 26 93008 Regensburg

Deutsches Patent-  
und Markenamt  
Zweibrückenstr. 12

80297 München

D-93008 REGENSBURG  
POSTFACH 10 08 26D-93055 REGENSBURG  
GREFLINGERSTRASSE 7

Telefon (0941) 79 20 85

(0941) 79 20 88

Telefax (0941) 79 51 06

E-mail:  
wasmeier-graf@t-online.deIhr Zeichen  
Your Ref.Ihre Nachricht  
Your LetterUnser Zeichen  
Our Ref.

N/p 20.938a

Datum  
Date

05. Februar 2003

gr-ra

Anmelder:

Dr. Stefan Neumeyer  
Leminger Straße 10  
93458 Eschlkam

Titel:

Zahnimplantat sowie Verfahren zum Herstellen von  
Zahnersatz unter Verwendung eines ZahnimplantatsKonten: HypoVereinsbank (BLZ 750 200 73) 5 839 300  
Postgiroamt München (BLZ 700 100 80) 893 69-801Gerichtsstand Regensburg  
A20938A.DOC  
05.02.03 14:20

## Zahnimplantat sowie Verfahren zum Herstellen von Zahnersatz unter Verwendung eines Zahnimplantats ✓

Die Erfindung bezieht sich auf ein Zahnimplantat gemäß Oberbegriff Patentanspruch 1 sowie auf ein Verfahren gemäß Oberbegriff Patentanspruch 17.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Zahnimplantat aufzuzeigen, mit welchem die Anfertigung eines Zahnersatzes hoher Qualität bei reduziertem Arbeitsaufwand möglich ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Zahnimplantat entsprechend dem Patentanspruch 1 ausgebildet. Ein Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes wird entsprechend dem Patentanspruch 17 ausgeführt.

Eine Besonderheit einer Ausführung der Erfindung besteht darin, daß die jeweilige Kappe des zumindest aus dieser Kappe und einem Schaft bestehenden Implantats Bestandteil wenigstens eines Kappensets ist, welches von einer Vielzahl unterschiedlicher Kappen gebildet ist, die in ihrer Form jeweils der Formgebung eines natürlichen Zahnes angepaßt sind. Bei der Anfertigung des Zahnersatzes wird dem Kappenset diejenige Kappe ausgewählt, deren Form dem mit dem Implantat zu rekonstruierenden Zahn am ehesten entspricht. Auf der ausgewählten Kappe kann dann der weitere Aufbau vorgesehen werden, und zwar beispielsweise nach dem Präparieren der Kappe.

Unter „Aufbau ist im Sinne der Erfindung beispielsweise eine auf die Kappe aufgebrachte Schale, z.B. eine aufgebrannte Schale aus Keramik zu verstehen, die dann die Außenfläche einer von der Kappe gebildeten Krone bildet. Unter Aufbau sind im Sinne der Erfindung aber auch andere separat gefertigte Elemente eines Zahnersatzes zu verstehen, die dann auf der als Basis dienenden Kappe fixiert werden. Derartige separat gefertigte Elemente sind z.B. Brückenglieder, Teleskope, Stege oder aber auch

A20938A.DOC

separat gefertigte Schalen oder Kappen für Kronen usw.. Die verwendeten Kappen sind beispielsweise in ihrer Größe so geformt, daß sie zur Anpassung an die individuelle Form präpariert werden können.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Kappen der individuellen Zahnform entsprechend angefertigt, und zwar beispielsweise unter Verwendung von Achsmodellen oder aber bildtechnischer oder computergestützter Verfahren, mit denen die jeweilige Kappe individuell der Form des zu ersetzenden bzw. restaurierenden Zahnes in ihrer Form entsprechend angefertigt wird.

Unter „der natürlichen Zahnform entsprechend“ ist eine an die natürliche Zahnform angelehnte Formgebung der Kappen des jeweiligen Kappensets zu verstehen. Unter „individuelle Zahnform“ ist die tatsächliche Form des wiederherzustellenden Zahnes bzw. der wiederherzustellenden Zahnkrone zu verstehen, und zwar insbesondere auch passend zu den übrigen, vorhandenen Zähnen eines Patienten.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Figuren an verschiedenen Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 in vereinfachter Darstellung ein Implantat gemäß der Erfindung mit präparierbarer Kappe;
- Fig. 2 das Implantat der Figur 1 mit präparierter Kappe und mit einer auf die Kappe aufgebrannten Schale aus Keramik;
- Fig. 3 eine Darstellung ähnlich Figur 2, jedoch bei einer weiteren möglichen Ausführungsform;
- Fig. 4 verschiedene mögliche Stufenformen von an die natürliche Zahnform angepaßten Kappen des Implantats der Figur 1;
- Fig. 5 in vereinfachter Darstellung eine Draufsicht auf eine Kappe gemäß der Erfindung;
- Fig. 6 + 8 verschieden geformte Kappe der Erfindung;
- Fig. 9 in vereinfachter Darstellung eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung;

A20938A.DOC

Fig. 10 ein Implantat gemäß der Erfindung mit einer Ausgleichskappe;  
Fig. 11 in vereinfachter Darstellung und im Schnitt eine Kappe gemäß der Erfindung.

In den Figuren ist 1 ein Zahnimplantat, welches im Kiefer eines Patienten durch Einschrauben verankerbar ist. Das Implantat 1 besitzt hierfür einen mit einem Gewinde versehenen Wurzelabschnitt oder Schaft 2, der aus einem geeigneten Werkstoff, beispielsweise Titan gefertigt ist. Im koronalen Bereich ist der Schaft 2 mit einem als Retenzionszapfen ausgebildeten Zapfen 3 versehen, der zum Befestigen einer Kappe 4 mittels eines Klebeverbunds dient.

Bei der in den Figuren 1 - 3 dargestellten Ausführungsform besteht die Kappe 4 aus einem hochfesten, aber dennoch mit den üblichen zahnärztlichen Werkzeugen präparierbaren Werkstoff, beispielsweise aus Zirkon-Oxid oder aus Aluminium-Oxid.

Die präparierte Kappe 4 bildet beispielsweise die Basis einer Krone, d.h. auf die präparierte Kappe 4 wird z.B. eine die Außenfläche der Krone bildende Schale 5 aus Keramik aufgebrannt. Es besteht weiterhin auch die Möglichkeit, die präparierte Kappe 4 als Basis für ein anderes Element eines Zahnersatzes zu verwenden, beispielsweise als Basis für einen Aufbau, wie für eine Brücke bzw. ein Brückenglied, für einen Steg, für ein Teleskop usw.

Die Verbindung zwischen der Kappe 4 und dem Implantat 1 erfolgt bei der dargestellten Ausführungsform ausschließlich durch Kleben. Hierdurch ist gewährleistet, daß durch den Zapfen 3 und durch die diesen Zapfen aufnehmende und an die Form des Zapfens 3 angepaßte Ausnehmung 6 der Verbund zwischen der Kappe 4 und dem Implantat 1 auf einer großen Fläche erfolgt und außerdem dieser Klebeverbund und dessen Belastbarkeit zumindest weitestgehend von der Form präparierten Kappe 4 und von dem Grad der Präparation der Kappe 4 unabhängig ist.

Die Verwendung des Implantats 1 und der zugehörigen Kappe 4 erfolgt z.B. in der Weise, daß zunächst das Implantat 1 im Kiefer des Patienten durch Einschrauben

A20938A.DOC

verankert wird, und zwar derart, daß nach dem Ausheilen der Zapfen 3 zugänglich ist. Im Anschluß daran wird beispielsweise mit der üblichen Technik ein Abdruck von dem Ober- oder Unterkiefer des Patienten angefertigt und dann unter Verwendung dieses Abdrucks und der mit dem Abdruck abgenommenen Kappe 4 ein Zahnersatz, beispielsweise die Krone angefertigt, die der Form des zu rekonstruierenden Zahnes entspricht. Hierfür wird die Kappe im Zahnlabor präpariert und anschließend auf die Kappe die die Außenfläche der Krone bildenden Schale 5 aus Keramik aufgebrannt oder aber ein anderer Aufbau passend für die präparierte Kappe 4 als Basis angefertigt. Der so in einem Zahnlabor fertiggestellte Zahnersatz wird dann auf dem Zapfen 3 des eingeheilten Schaftes 2 aufgesetzt und dort durch den Klebeverbund fixiert. Die Kappe 4 übergreift dabei den koronalen Bereich des Implantats und insbesondere auch den konischen Zapfen 3 großflächig, so daß ein sehr stabiler Klebeverbund erreicht ist.

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, die Kappe 4 nach dem Ausheilen des Schaftes auf dem Zapfen 3 durch Kleben zu befestigen, dann die Kappe 4 nach dem Aushärten des Klebers am Patienten zu präparieren, die dann in der üblichen Weise wie ein präparierter Zahnstumpf weiter verwendet wird.

Das Verbinden der präparierten Kappe 4 mit einem weiteren, gesondert angefertigten Aufbau erfolgt mit den üblichen Techniken, beispielsweise unter Verwendung eines geeigneten Klebers oder eines geeigneten Kunststoffzements.

Unabhängig von den vorbeschriebenen Methoden der Verwendung des erfindungsgemäßen Implantats besteht eine Besonderheit der Erfindung darin, daß die Kappen 4 in Anlehnung an die natürliche Zahnform gefertigt sind, um so insbesondere auch den Arbeitsaufwand beim Präparieren auf ein Minimum zu reduzieren.

Bei einer ersten möglichen Ausführungsform sind für die einzelnen Zahnformen an diese angepaßte Kappen vorgesehen.

A20928A.DOC

Wie in der Figur 1 angedeutet, ist die jeweilige Kappe 4 an ihrem Wurzelabschnitt bzw. Schaft zugewandten Seite außenliegend mit einer Stufe 12 ausgebildet, die entsprechend den Positionen a - c der Figur 4 die unterschiedlichste Formgebung aufweisen kann, und zwar unabhängig von der sonstigen Formgebung der Kappe 4. In der Position a ist der Übergang der Stufe 12 zu der Mantelfläche der Kappe 4 hohlkehlenartig ausgebildet und in der Position b rechteckförmig, während dieser Übergang 13 in der Position c als Schrägfläche ausgeführt ist. Die Stufe selbst kann ebenfalls unterschiedliche Formgebungen aufweisen, beispielsweise kegelförmig nach Innen verlaufend, kreisringförmig, oder kegelförmig nach Außen verlaufend usw. Weiterhin kann auch die in dieser Figur mit LH bezeichnete Höhe der jeweiligen Stufe 12 bei den Kappen 4 variieren. Gleiches gilt sinngemäß für die Stufentiefe ST, d. h. für den radialen Abstand der Außenfläche der Stufe 12 von der Mantelfläche der Kappe 4. Diese Stufentiefe ST beträgt mindestens 0,1 bis 0,2 mm.

Die Figur 5 zeigt nochmals die generelle Formgebung der Kappe 4 in Draufsicht auf diese Kappe. Wie in dieser Figur dargestellt ist, weist die Kappe 4 beispielsweise an zwei mesio-distal gegeneinander versetzten Seitenkammer, d. h. an zwei Seiten, die im Verwendungsfall der Kappe in der Zahnreihe aufeinanderfolgen, jeweils eine Einziehung bzw. Ausnehmung 14 auf.

In den nachfolgenden Figuren 6 - 8 sind Beispiele für verschiedene, an die natürliche Zahnform angepasste Kappen wiedergegeben, und zwar jeweils in Seitenansicht und Vorderansicht (jeweils im Schnitt) sowie zum Teil auch in Draufsicht.

Die Figur 6 zeigt eine Kappe 4.1, die für Schneidezähne geeignet ist. In Seitenansicht weist diese Kappe 4.1 eine flammenartige Außenkontur auf und ist dementsprechend ausgehend von der Spitze an der hinten liegenden Seite zunächst konkav gekrümmt und daran anschließend konvex geformt, bevor die Kappe in den die Stufe bildenden Bereich übergeht. An der außen liegenden Seite ist die Kappe konvex gekrümmt.

A20938A.DOC

In Vorderansicht weist die Kappe die in der Position b wiedergegebene Formgebung auf, d. h. sie ist an den beiden Seitenflanken parallelwandig oder leicht gewölbt und sich ausgehend von der Spitze zu der Stufe 12 verbreitet ausgebildet. An der Spitze 15 kann die Kappe 4 a plan- oder geradlinig oder aber auch, wie mit unterbrochenen Linien angedeutet ist, gewölbt ausgebildet sein. Die Kappe 4 a eignet sich insbesondere für die Verwendung im Bereich der oberen Schneidezähne.

Die Figur 7 zeigt in den Positionen a - c in Seitenansicht, Vorderansicht und Draufsicht eine Kappe 4.2 mit einer der natürlichen Form der Prämolaren angepassten Formgebung. Ausgehend von der Oberseite 15, an der die Kappe 4.2 zwei Höcker aufweist, die in labio-bukko-oraler Richtung gegeneinander versetzt und durch ein sattelartige Vertiefung von einander getrennt sind, ist die Kappe an ihrer Außenfläche durchgehend abgerundet gekrümmt und geht dann entweder verlaufend oder aber mit einem konkav abgerundeten oder rechteckförmigen Übergang 13 in die Stufe 12 über. Wie in der Position b mit unterbrochenen Linien angedeutet ist, kann die Kappe an ihrer Oberseite auch plan oder im wesentlichen plan ausgebildet sein. In

Draufsicht (Position c) weist die Kappe 4.2 eine ovale oder langgestreckte Ausbildung auf, und zwar mit der kürzeren Querschnittsseite in mesio-distaler Richtung. An den beiden, einander gegenüberliegenden Seiten kann die Kappe 4.2 wiederum mit jeweils einer Einziehung 14 versehen sein.

Die Figur 8 zeigt in den Positionen a und b in Seitenansicht sowie in Draufsicht eine Kappe 4.3, die an die natürliche Formgebung eines Prämolaren angepasst ist. An der Oberseite besitzt die Kappe vier Höcker, die in mesio-distaler sowie in labio-bukko-oraler gegeneinander versetzt sind. An den Umfangsseiten der in Draufsicht im wesentlichen quadratisch mit abgerundeten Ecken ausgebildeten Kappe 4.3 vergrößert sich der Querschnitt ausgehend von der Kappenoberseite 15 zu der Stufe 12 bzw. zu dem Übergang 12 hin, und zwar leicht gewölbt.

A20028A.DOC



Die Kappen sind dabei weiterhin jeweils für einen zugehörigen Schaft 2 passend ausgebildet. Der Schaft 2 besitzt dann für die Schneidezähne, Eckzähne, die Prämolaren und die Molaren einen unterschiedlichen Durchmesser, wobei der Durchmesser im Bereich zwischen 3,4 bis 6,9 mm variiert. Entsprechend dem Durchmesser des Schaftes 2 des Implantats variiert auch der Durchmesser des Zapfens 3.

Ausgangspunkt zumindest für die Form der Kappen, die ein Kappenset bilden, ist jeweils die natürliche Zahnform. Hierbei besteht beispielsweise die Möglichkeit, zumindest einige der Kappen oder aber sämtliche Kappen in mehreren Größen vorzusehen, und zwar beispielsweise dann als unterschiedliche Sets aus vorgeformten Kappen mit jeweils unterschiedlicher Größe.

Gegenüber der Kontur der natürlichen Zahnform sind die Kappen um ein bestimmtes Maß verkleinert, welches beispielsweise in der Größenordnung zwischen 0,1 bis 2,5 mm liegt, wobei dieses Maß der üblichen Materialdicke der Schale einer Einzelkrone, eines Brückengliedes, eines Teleskops usw. nicht überschreitet. Im Einzelnen gilt:

<u>Zahn</u>	<u>Kappenlänge</u>	<u>mesio-distaler Durchmesser an Stufe 12</u>	<u>labio-bukkal-oraler Durchmesser an Stufe 12</u>
Oberkiefer			
mittlerer Schneidezahn	10,5 - 5,5	7,0 - 4,0	6,0 - 3,0
seitlicher Schneidezahn	9,5 - 4,5	5 - 2,0	5,0 - 2,0
Eckzahn	10,0 - 5,0	5,5 - 2,5	7,0 - 4
erster Prämolare	8,5 - 3,5	5,0 - 2,0	8,0 - 4,0
zweiter Prämolare	8,5 - 3,5	5,0 - 2,0	8,0 - 4,0

A20638A.DOC

erster Molar	7,5 - 2,5	8,0 - 5,0	10,0 - 6,0
zweiter Molar	7,0 - 2,5	7,0 - 4,0	10,0 - 4,0
dritter Molar	6,5 - 2,5	6,5 - 2,5	9,5 - 4,0
Unterkiefer			
mittlerer Schneidezahn	9,0 - 4,0	3,5 - 2,0	5,3 - 2,3
seitlicher Schneidezahn	9,5 - 4,5	4,0 - 2,0	5,8 - 2,8
Eckzahn	11,0 - 6,0	5,5 - 2,5	7,0 - 4,0
erster Prämolare	8,0 - 3,5	5,0 - 2,0	6,5 - 3,5
zweiter Prämolare	8,5 - 3,0	5,0 - 2,0	7,5 - 4,0
erster Molar	7,0 - 2,5	9,0 - 6,0	9,0 - 5,0
zweiter Molar	7,0 - 2,0	8,0 - 5,0	9,0 - 5,0
dritter Molar	7,0 - 2,5	7,5 - 4,5	9,0 - 5,0

Generell sind die Kappenlänge sowie auch die Durchmesser der Kappe so gewählt, dass eine Kappendicke von wenigstens 0,1 bis 0,2 mm verbleibt. Die Kappenlänge ist jeweils die Länge der Kappe von der Spitze bis zur Stufe.

Die Figur 9 zeigt in vereinfachter Darstellung als weitere mögliche Ausführungsform ein Implantat 1 a mit einer Kappe 4 a, die einen angeformten Zapfen 16 aufweist, der in eine Ausnehmung 17 eines dem Zapfen 2 entsprechenden Zapfens 2 a eingreift.

Vorstehend wurde davon ausgegangen, daß die jeweilige Kappe 4 nicht nur in verschiedenen, der natürlichen Zahnform angepaßten Formen vorgesehen ist, sondern

A20838A.DOC

sich auch in ihrer Größe nur geringfügig von dem natürlichen Zahn unterscheidet und hierfür ggfs. mehrere Sets von Kappen mit unterschiedlicher Größe verwendet sind.

Grundsätzlich besteht aber auch die Möglichkeit, die Kappen 4 zwar wiederum der natürlichen Zahnform angepaßt, aber mit einer Größe zu fertigen, die gegenüber der natürlichen Zahnform um ein Maß reduziert ist, welches die Materialdicke, die für eine Schale oder einen anderen Aufbau mindestens notwendig ist, deutlich überschreitet. Diese Kappen entsprechen dann beispielsweise den Kappen 4a - 4h, sind aber lediglich gegenüber den Kappen 4a - 4h ähnlich verkleinert. Durch diese verkleinerte Form erübrigt sich dann in der Regel ein Präparieren. Die Kappen können in der gleichen Weise verwendet werden, wie dies für die Kappen 4a - 4h beschrieben wurde, allerdings in der Weise, daß durch die aufgebrannte Schale oder den Aufbau ggf. mit vergrößerter Wandstärke die individuelle Form des zu rekonstruierenden Zahnes realisiert wird.

Vorstehend wurde davon ausgegangen, daß das Implantat 1 jeweils zusammen mit einer Kappe 4 bzw. 4.a verwendet wird, die vorgefertigt, aber der natürlichen Zahnform angepaßt ist.

Es besteht ferner die Möglichkeit, die Kappe 4 auch unter Berücksichtigung des weiteren Aufbaus (z.B. aufgebrannte Keramikschale, separat gefertigter Aufbau usw.) gleich passend, d.h. an die individuelle Zahnform angepaßt zu fertigen, und zwar formreduziert unter Verwendung eines Wachsmodells, mit einem CAD-Verfahren unter Verwendung einer Kamera oder unter Verwendung eines CT-Verfahrens oder auf eine andere geeignete Weise.

Die Figur 10 zeigt eine spezielle Situation, bei der im Kiefer eines Patienten zwei Implantate 1 mit stark divergierenden Längsachse L verankert sind. Auf beide Implantate 1 soll eine Brücke durch Aufschieben verankert werden. Mit GA ist eine gemeinsame Achse bezeichnet, die in einer gemeinsamen Ebene mit den divergierenden Längsachse L der beiden Implantate 1 liegt und die auch der Richtung

A20938A.DOC

entspricht in der die Brücke auf die beiden Implantate 1 bzw. auf die dortigen Ausgleichskappen 8 aufgeschoben werden soll, beispielsweise ist die Achse GA die Winkelhalbierende der beiden divergierenden Längsachse L.

Um dies zu ermöglichen, sind auf den Implantaten 1 Ausgleichskappen 8 vorgesehen, die bei der dargestellten Ausführungsform kegelstumpfförmig, aber unsymmetrisch zu der jeweiligen Längsachse L ausgebildet sind, und zwar derart, daß die Konizität der Mantelfläche 9 der jeweiligen Ausgleichskappe 8 an der bezogen auf die gemeinsame Achse GA abgewandten bzw. außenliegenden Bereich 9.1 der Mantelfläche 9 größer ist als an dem dieser gemeinsamen Achse GA zugewandten Bereich 9.2 dieser Mantelfläche 9. Der außenliegende Bereich 9.1 verläuft dabei parallel zu der gemeinsamen Achse GA, so daß ein Aufschieben der Brücke bzw. der Brückenglieder auf die an den Schäften 2 befestigten Ausgleichskappen 8 möglich ist. Letztere bestehen aus dem selben Material wie die vorbeschriebenen Kappen 4 und sind auch in gleicher Weise wie die vorbeschriebenen Kappen 4 mit dem Schaft 2 bzw. mit dem dortigen Zapfen 3 verbunden. Dadurch, daß die Mantelfläche 9 der Ausgleichskappen in der beschriebenen Weise unsymmetrisch zur Längsachse L ausgebildet ist, wird erreicht, daß trotz der Parallelität des außenliegenden Bereichs 9.1 mit der Achse GA eine ausreichende Materialstärke für die jeweilige Ausgleichskappe 8 erhalten bleibt.

Die Ausgleichskappen 8 werden beispielsweise individuell angefertigt, und zwar z.B. mit den vorstehend für die individuelle Anfertigung der Kappen 4 angegebenen Technik. Weiterhin besteht die Möglichkeit, für die Ausgleichskappen 8 vorgefertigte, ebenfalls an die natürliche Zahnform angepaßte Kappen zu verwenden, die dann in unterschiedlichen Formen und Größen z.B. in einem Ausgleichskappenset bereitstehen. Die jeweilige Kappe 8 wird dann so präpariert, daß der außenliegende Bereich 9.1 parallel zur Achse GA ist. Das Präparieren der Ausgleichskappen erfolgt beispielsweise wiederum in einem Zahnlabor, in dem auch der weitere, auf den Ausgleichskappen zu verankernde Aufbau gefertigt wird, oder aber die Ausgleichskappen werden von dem Zahnarzt am Patienten präpariert, und zwar beispielsweise nach dem Fixieren auf den eingeheilten Schaft 2.

A20038A.DOC

Für den Schaft 2, für die Kappen 4 und Ausgleichskappen 8 sowie für den weiteren auf der jeweiligen Kappe vorgesehenen Aufbau werden generell Materialien verwendet, die hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung, ihrer mechanischen Festigkeit und Belastbarkeit und biologischen Verträglichkeit optimal ausgewählt sind. Als Materialien eignen sich beispielsweise Aluminiumoxid, Zirkonoxid, Sintermaterialien aus Metall oder Keramik, verschiedenste Metalle und Metall-Legierungen, wie z.B. Platin-Iridium, auch Fein- oder Galvanogold, aufbrennbare Metall-Legierungen. Weiterhin können aufgebrachte Schichten oder Schalen beispielsweise durch Spattem, Sintern, Formen usw. erzeugt werden.

Die Schichtdicke der Kappen 4 ist von der Materialwahl abhängig. Bei Kappen 4 aus Aluminiumoxid liegt die Schichtdicke beispielsweise im Bereich von 0,4 bis 1,2 mm. Bei Kappen 4 aus Zirkonoxid liegt die Schichtdicke beispielsweise im Bereich zwischen 0,2 bis 0,6 mm.


Um einen möglichst optimalen, hochbelastbaren Verbund zwischen dem Schaft 2 und der jeweiligen Kappe 4 bzw. 8 zu erreichen, ist die Kappe an ihrem an den Schaft anschließenden Flächen, insbesondere auch im Bereich der den Zapfen 3 aufnehmenden Ausnehmung 6 oberflächenbehandelt, wie dies in der Figur 11 für die Kappe 4 wiedergegeben ist. Die in dieser Figur mit 10 angedeutete oberflächenbehandelte Schicht ist beispielsweise durch Ätzen oder durch eine Silikatbeschichtung oder durch Laserbehandlung erzeugt, und zwar derart, daß hierdurch eine optimale Verbindung der Kappe 4 mit dem verwendeten Kleber erreicht wird. Die Schicht 10 kann auch eine Haftvermittlerschicht sein, d.h. z.B. eine leicht ätzbare Schicht, beispielsweise aus Aluminiumoxid oder aus Siliziumoxid.

Die Schicht 10 ist durch eine leicht entfernbare Oberflächenschutzschicht 11 abgedeckt, beispielsweise durch eine Schicht aus Kalziumoxid oder durch eine Schicht aus einem unter Verwendung von Wasser oder einer Säure löslichen Kleber.


A20938A.DOC

Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, den Schaft 2 bzw. den dortigen Zapfen 3 für eine optimale Verbindung mit dem Kleber entsprechend vorzubehandeln oder mit einer Haftvermittlerschicht zu versehen.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, die vorbehandelte Fläche 10 oder eine entsprechende Haftvermittlerschicht durch einen rein mechanischen Schutz beispielsweise in Form einer Schutzkappe oder Schutzhülse oder einer abziehbaren Folie zu schützen, wobei verwendete Schutzhülsen zugleich auch dazu benutzt werden können, um beim Herstellen des Klebeverbunds zwischen dem Implantat und der Kappe den Kleber zurückzuhalten.



Weiterhin besteht auch die Möglichkeit, bei einer nicht vorbehandelten Kappe 4 bzw. 8 die mit dem Schaft 2 zu verbindenden Flächen erst beim Verbinden der Kappe für den optimalen Klebeverbund vorzubehandeln, beispielsweise durch Ätzen. In diesem Fall besteht die Kappe 4 bzw. 8 zumindest an ihrer für den Klebeverbund vorgesehenen Fläche beispielsweise aus einer ätzbaren Keramik.



Der Schaft 2 und/oder die Kappe 4 bzw. 8 sind, um das Einheilen zu beschleunigen, mit Wachstumsfaktoren und/oder das Einheilen fördernden Bakterioziden oder bakteriostatischen Mitteln oder Medikamenten versehen, z.B. mit P15, BMP1 - 7, modifizierte Tetrazykline, Vibrin, CHX-Konzentrate, Antibiotika, wie Amoxizylin usw. Unabhängig hiervon oder aber zusätzlich hierzu besteht weiterhin die Möglichkeit, während der Einheilzeit eine wiederentfernbare oder aus einem resorbierbaren Material hergestellte Einheilkappe zu verwenden, vorzugsweise eine Einheilkappe aus einem elastischen Material. Diese Einheilkappe ist dann vorzugsweise zur optimalen Stimulation dem Querschnitt der späteren Krone entsprechend anatomisch richtig geformt und enthält dann ebenfalls den Einheilprozeß verbessernde Mittel wie z.B. Wachstumsfaktoren, Medikamente usw..

A20938A.DQC

Die Erfindung wurde voranstehend an Ausführungsbeispielen beschrieben. Es versteht sich, daß weitere Änderungen sowie Abwandlungen möglich sind, und daß dadurch der der Erfindung zugrundeliegende Erfindungsgedanke verlassen wird.

A20938A.DOC

## Bezugszeichenliste

1, 1a	Implantat
2, 2a	Wurzel-Schaft des Implantats
3	Retensionszapfen
4, 4a	Kappe
4.1 - 4.3	Kappenform
5	aufgebrannte Schicht bzw. Schale
6	Ausnehmung der Kappe
7	auf die Kappe 4 aufgesetzter, separater Aufbau
8	Ausgleichskappe
9	Mantelfläche der Ausgleichskappe
9.1	außenliegender Bereich
9.2	innenliegender Bereich
10	durch Oberflächenbehandlung erzeugte Schicht
11	Schutzschicht
12	Stufe
13	Übergang
14	Einziehung
15	Kappenspitze
16	angeformter Zapfen
17	Ausnehmung
SH	Stufenhöhe
ST	Stufentiefe
L	Implantatlängsachse
GA	gemeinsame Achse zweier divergierender Implantatlängsachsen

A20938A.DOC



**Patentansprüche**

1. Zahnimplantat mit einem in einem Kiefer vorzugsweise durch Einschrauben verankerbaren Wurzelabschnitt oder -schaft (2) sowie mit einer auf einem koronalen Bereich des Schaftes (2) durch einen Klebeverbund fixierbaren Kappe (4, 8) aus einem präparierbaren Material, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kappe (4, 8) Teil wenigstens eines Sets aus vorgefertigten Kappen, die in ihrer Form unterschiedlich und jeweils an eine Form eines natürlichen Zahns angepaßt sind.
2. Zahnimplantat nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch mehrere Sets mit jeweils unterschiedlichen, jeweils an die natürliche Form eines Zahnes angepaßten Kappen, wobei die Kappen (4, 8) von Set zu Set unterschiedlichen Größen aufweisen.
3. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappen (4, 8) gegenüber der natürlichen Zahnform um ein Maß verkleinert sind, welches höchstens gleich der Wandstärke eines auf der Kappe vorzusehenden Aufbauteils entspricht.
4. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur der jeweiligen Kappe (4,8) gegenüber der Außenkontur der Form eines natürlichen Zahnes um etwa 0,1 bis 2,5 mm verkleinert ist.
5. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe aus Aluminiumoxid oder Zirkonoxid besteht.
6. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe aus Aluminiumoxid eine Wandstärke von wenigstens 0,4 bis 1,2 mm aufweist.

A20538A.DOC

7. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe aus Zirkonoxid wenigstens eine Wandstärke von 0,2 bis 0,8 mm aufweist.
8. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der koronale Bereich des Implantatschaftes (2) von einem Zapfen oder zapfenartigen Vorsprung (3) gebildet ist, und daß die Kappe (4, 8) eine an die Form des Zapfens angepaßte Ausnehmung (6) aufweist.
9. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (4, 8) an einer mit dem Implantatschaft (2) zu verbindenden Fläche für eine Optimierung des Klebeverbundes vorbehandelt ist, und zwar durch mechanisches Aufrauen, Ätzen und/oder Beschichten mit einer mit dem Kleber des Verbundes reagierenden Aktivschicht.
10. Zahnimplantat nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch eine Schutzschicht zum Abdecken der oberflächenbehandelten Schicht.
11. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe an ihrer Fläche für den Klebeverbund mit dem Implantatschaft ätzbar ausgebildet ist, beispielsweise aus einer ätzbaren Oberflächenschicht, z.B. aus Aluminiumoxid besteht.
12. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe, vorzugsweise die präparierte Kappe die Basis für einen weiteren Aufbau ist.
13. Implantat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (4) vorzugsweise die präparierte Kappe (4) die Basis einer Krone mit auf die Kappe aufgebrannter, die Außenfläche der Krone bildenden Schale, beispielsweise mit

A20938A.DOC

aufgebrannter Keramik ist.

14. Zahnimplantat nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe, vorzugsweise die präparierte Kappe-Basis für einen separat gefertigten Aufbau, beispielsweise für eine separat gefertigte Schale einer Krone, für ein Brückenglied, für ein Teleskop oder einen Steg ist.

15. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (8) als Ausgleichskappe mit einem kegelstumpfförmig ausgebildeten koronalen Bereich gefertigt ist, dessen Mantelfläche (9) unsymmetrisch zu einer Implantatlängsachse (L) derart geformt ist, daß die Mantelfläche an zwei sich bezogen auf die Implantatlängsachse gegenüberliegenden Bereichen (9.1, 9.2) unterschiedliche Konizität aufweisen.

16. Zahnimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe Teil eines Kappensets ist, welches zumindest folgende Kappen aufweist:

<u>Zahn</u>	<u>Kappenlänge</u>	<u>mesio-distaler Durchmesser an Stufe 12</u>	<u>labio-bukkal-oraler Durchmesser an Stufe 12</u>
Oberkiefer			
mittlerer Schneidezahn	10,5 - 5,5	7,0 - 4,0	6,0 - 3,0
seitlicher Schneidezahn	9,5 - 4,5	5 - 2,0	5,0 - 2,0
Eckzahn	10,0 - 5,0	5,5 - 2,5	7,0 - 4
erster Prämolare	8,5 - 3,5	5,0 - 2,0	8,0 - 4,0

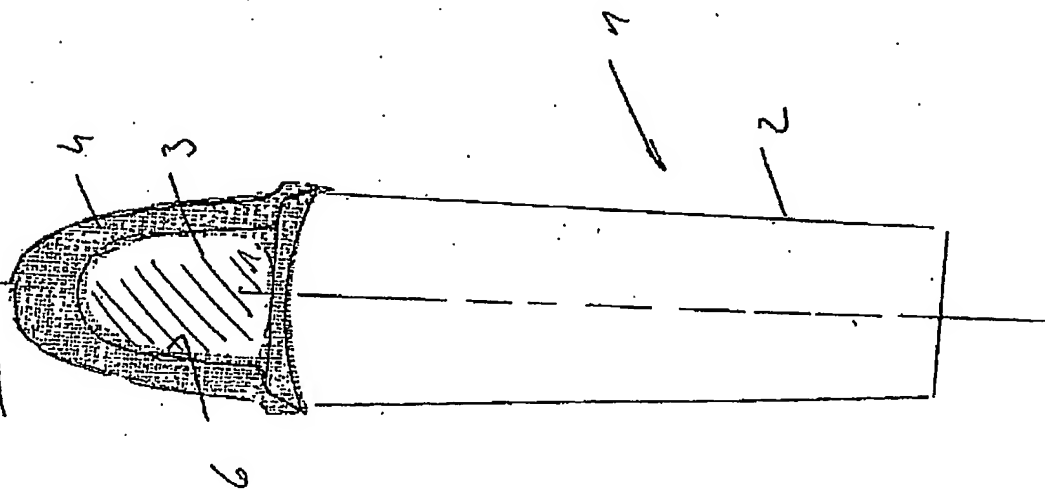
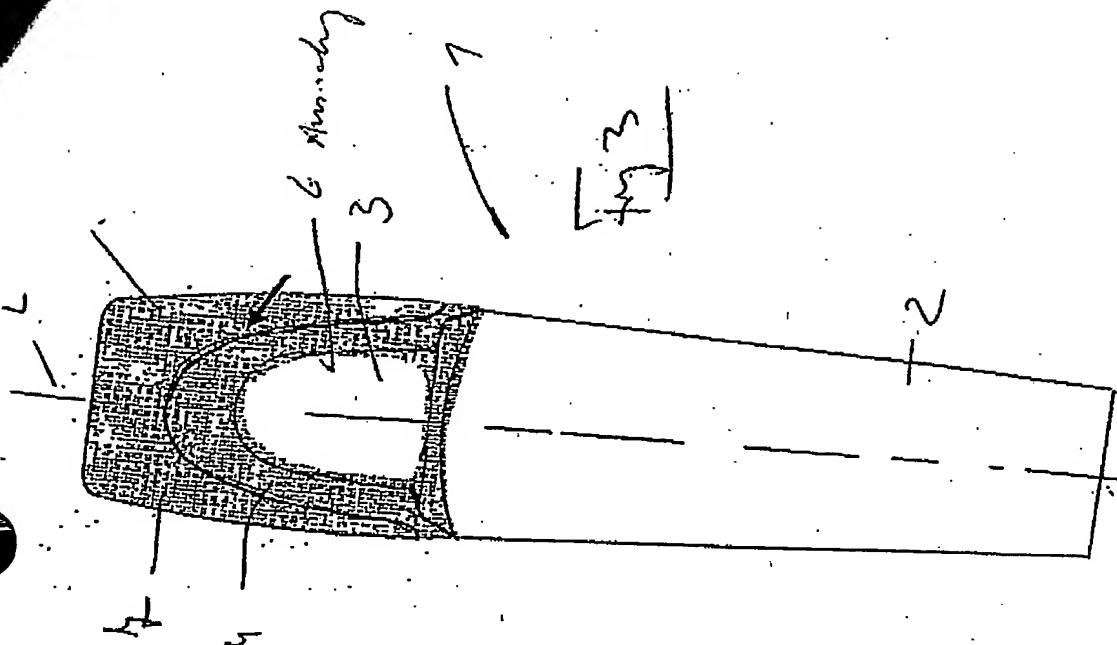
A20336A.DOC

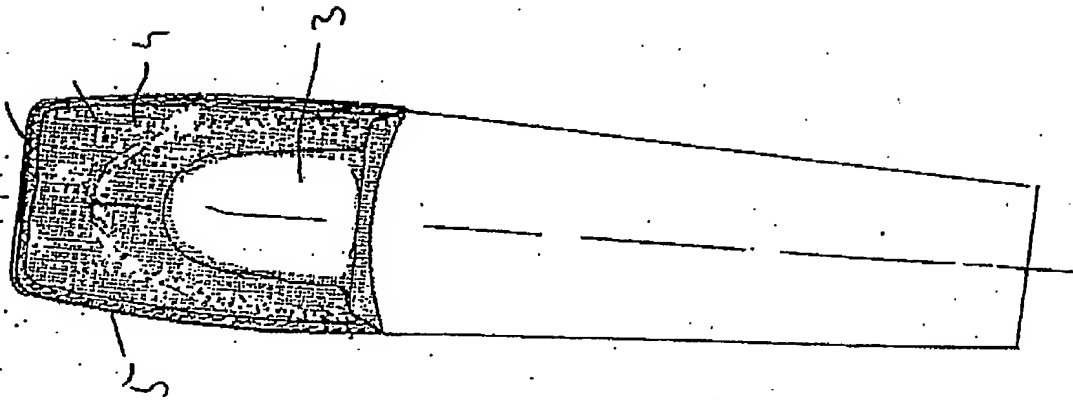
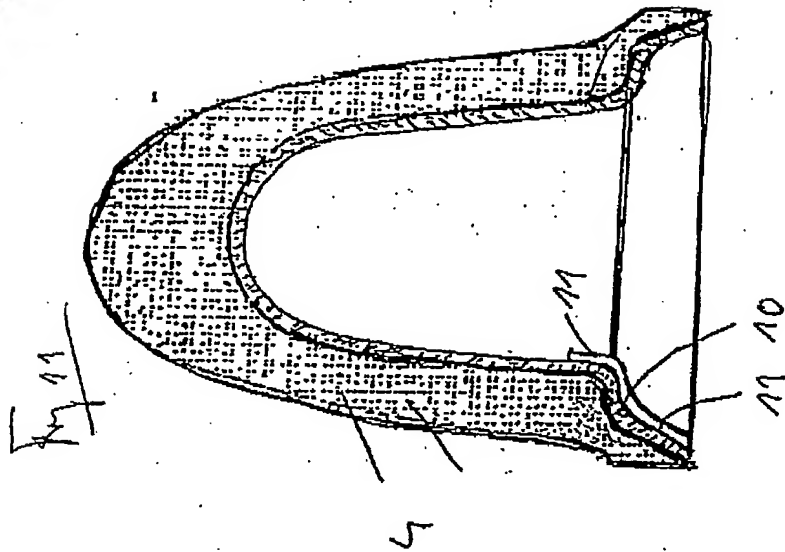
zweiter Prämolare	8,5 - 3,5	5,0 - 2,0	8,0 - 4,0
erster Molar	7,5 - 2,5	8,0 - 5,0	10,0 - 6,0
zweiter Molar	7,0 - 2,5	7,0 - 4,0	10,0 - 4,0
dritter Molar	6,5 - 2,5	6,5 - 2,5	9,5 - 4,0
Unterkiefer			
mittlerer Schneidezahn	9,0 - 4,0	3,5 - 2,0	5,3 - 2,3
seitlicher Schneidezahn	9,5 - 4,5	4,0 - 2,0	5,8 - 2,8
Eckzahn	11,0 - 6,0	5,5 - 2,5	7,0 - 4,0
erster Prämolare	8,0 - 3,5	5,0 - 2,0	6,5 - 3,5
zweiter Prämolare	8,5 - 3,0	5,0 - 2,0	7,5 - 4,0
erster Molar	7,0 - 2,5	9,0 - 6,0	9,0 - 5,0
zweiter Molar	7,0 - 2,0	8,0 - 5,0	9,0 - 5,0
dritter Molar	7,0 - 2,5	7,5 - 4,5	9,0 - 5,0

17. Verfahren zum Herstellen eines Zahnersatzes unter Verwendung eines Zahnimplantats nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem Kappenset eine dem zu rekonstruierenden Zahn in der Form entsprechende Kappe (4) ausgewählt, und daß diese Kappe (4) dann präpariert und mit dem weiteren Aufbau (5, 7) versehen wird.

A20936A.DOC

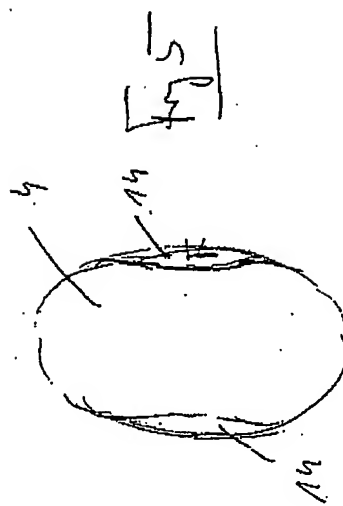
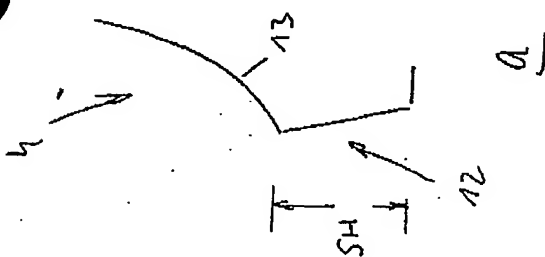
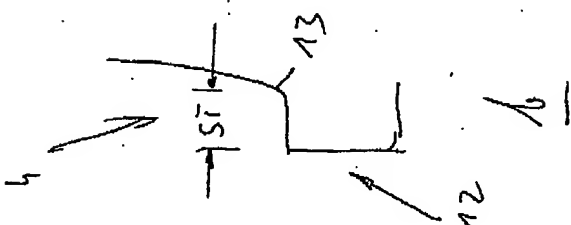
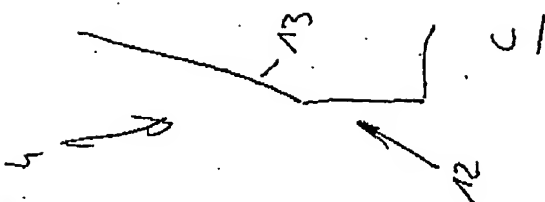
18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß auf die präparierte, die Basis einer Krone bildenden Kappe (4) eine die Außenfläche der Krone bildende Schale (5) aufgebracht, beispielsweise aufgebrannt wird.
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf die Kappe (4) nach dem Präparieren ein weiterer, separat gefertigter Aufbau (7) fixiert wird.
20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe dem zu rekonstruierenden Zahn entsprechend individuell gefertigt wird.



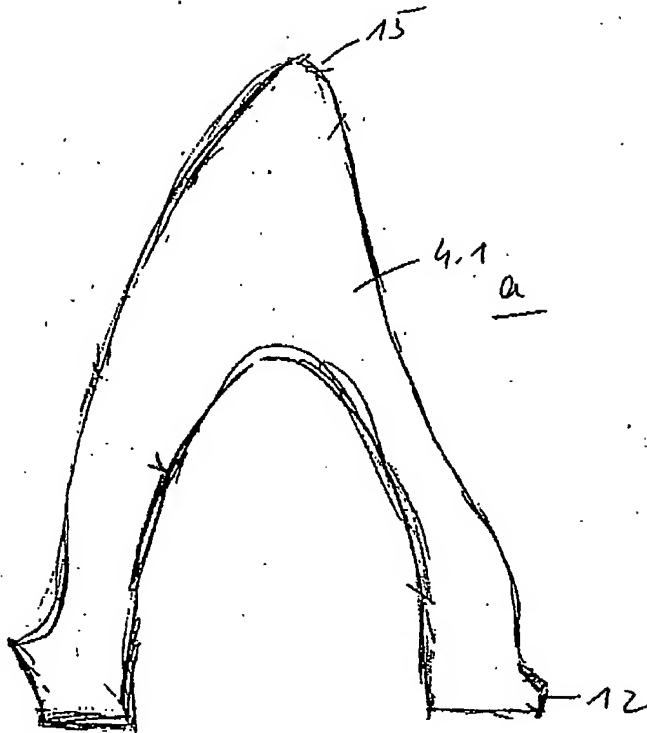
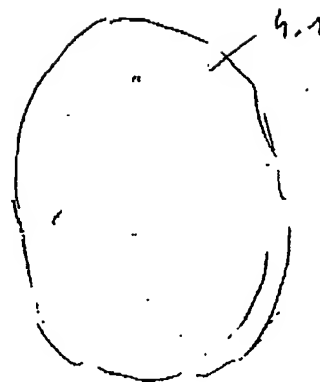
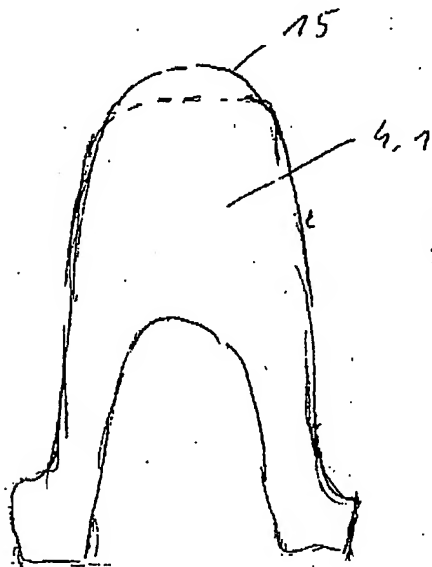


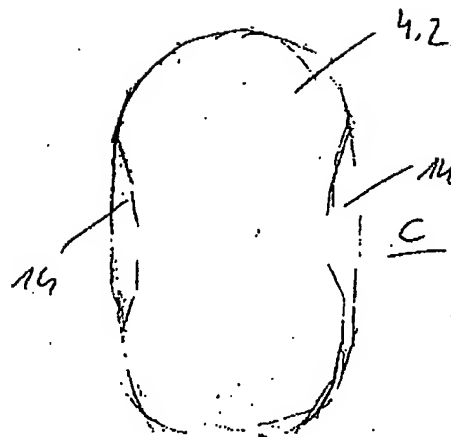
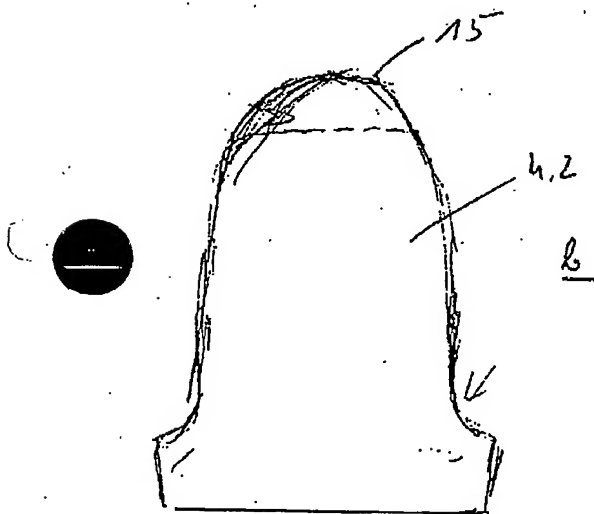
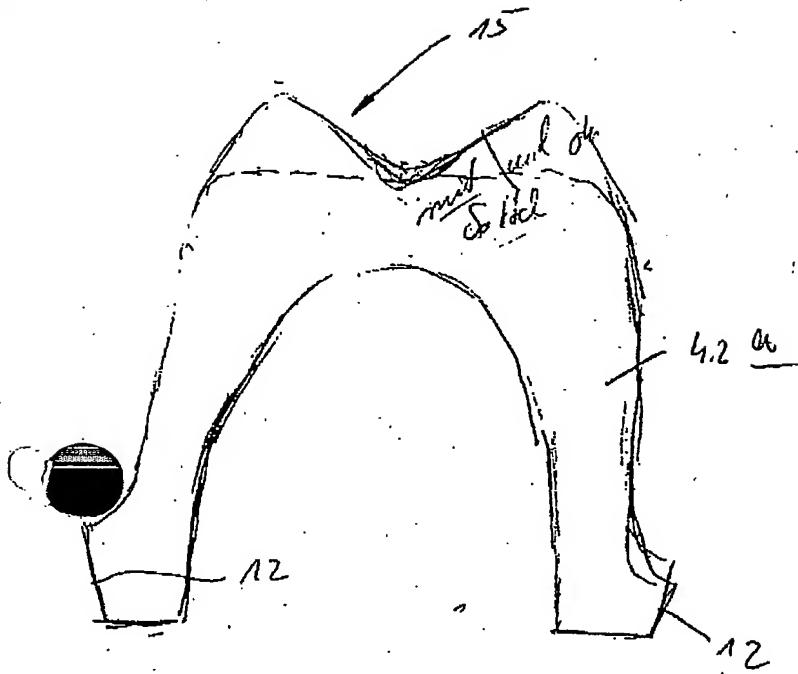
1/2

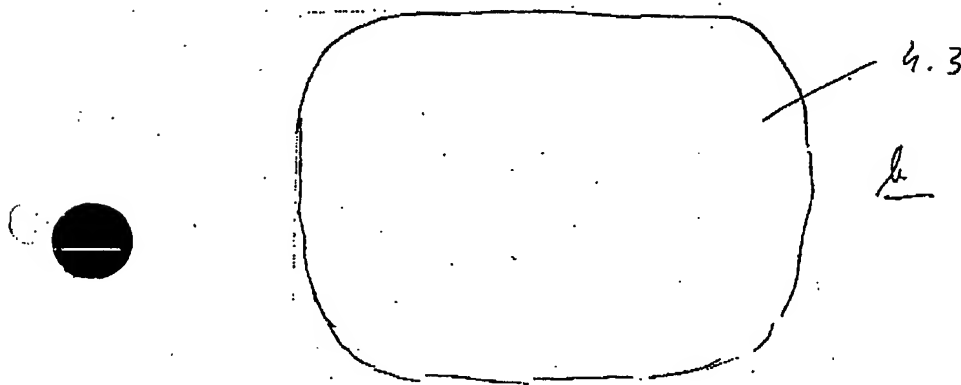
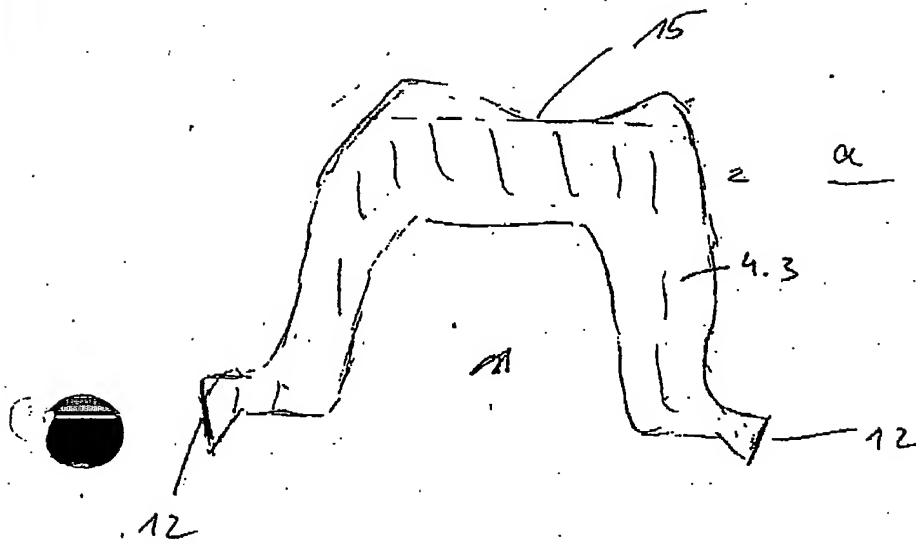
Fig 4





Fig 6





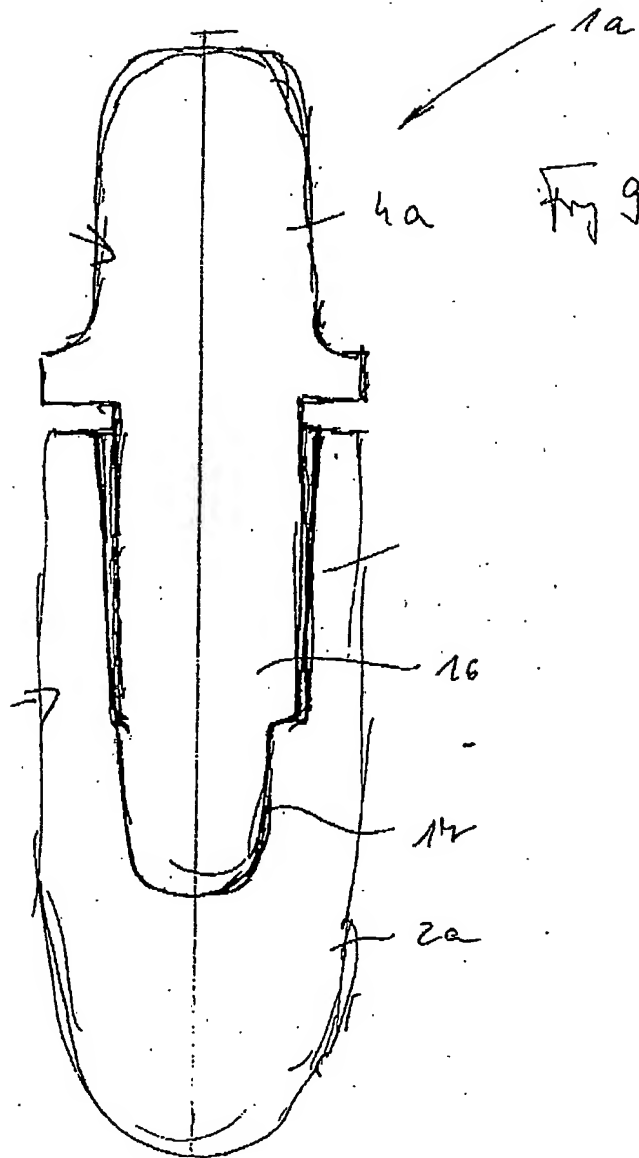
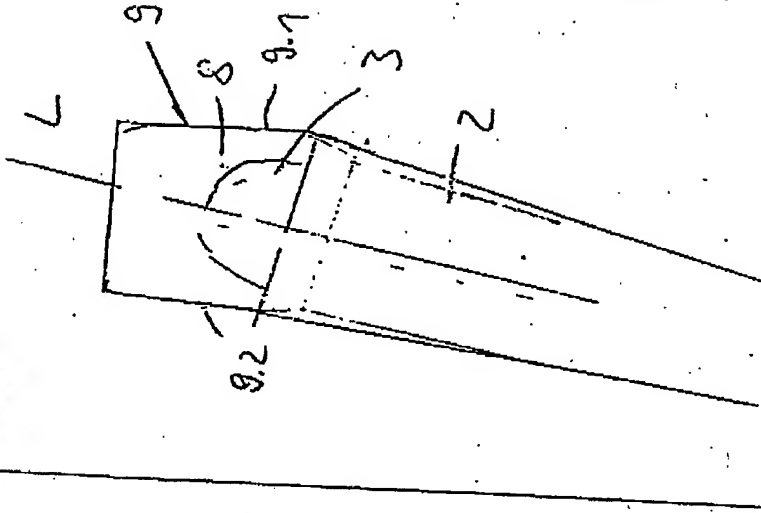
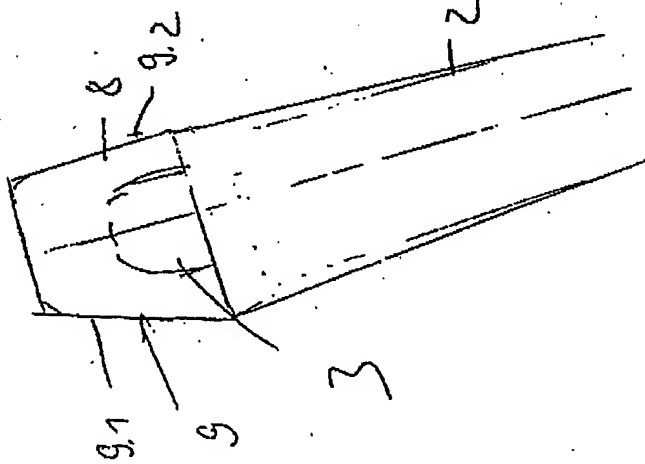


Fig 10



gA



GESAMT SEITEN 30

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**